

PAT-NO: JP410256650A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10256650 A
TITLE: SEMICONDUCTOR LASER UNIT
PUBN-DATE: September 25, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

BONO, KENJI

TAKADA, ISAMU

TAKANO, YOSHIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KK CHICHIBU FUJI

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09059240

APPL-DATE: March 13, 1997

INT-CL (IPC): H01S003/18

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a semiconductor laser unit where an LD chip for light source and a light receiving element for reading signal are arranged in one package while reducing the size significantly.

SOLUTION: Since the inner lead parts 2" are buried in parallel in the vertical direction on the underside of a light receiving element 200 secured to the upper surface part of an island 1, it is not required for the inner lead part 2" to ensure a fixing margin or a bending margin in the breadthwise direction of the island 1. Consequently, the width of the

island 1 can be
reduced to minimum necessary dimensions for mounting an LD
chip 100 and the
light receiving element 200. Insulation between respective
fixing and lead
pins 1 for holding the lead pin 2 in parallel in the
direction vertical to the
island 1 can be effected simultaneously with formation of
resin molded parts
11, 12.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-256650

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 S 3/18

識別記号

F I

H 0 1 S 3/18

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-59240

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月13日

(71) 出願人 390021186

株式会社秩父富士

埼玉県秩父郡小鹿野町大字小鹿野755-1

(72) 発明者 坊野 憲司

埼玉県秩父郡小鹿野町大字小鹿野755の1

株式会社秩父富士内

(72) 発明者 高田 勇

埼玉県秩父郡小鹿野町大字小鹿野755の1

株式会社秩父富士内

(72) 発明者 高野 芳弘

埼玉県秩父郡小鹿野町大字小鹿野755の1

株式会社秩父富士内

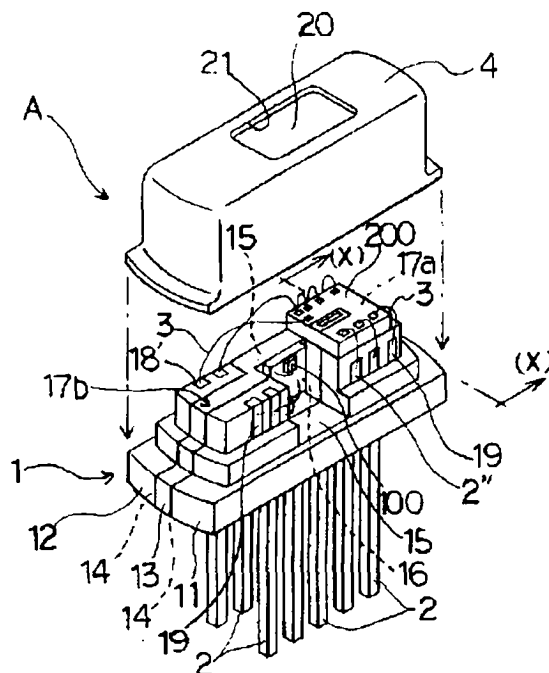
(74) 代理人 弁理士 早川 政名 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体レーザーユニット

(57) 【要約】

【課題】 光源用のLDチップと信号読取用の受光素子を一つのパッケージ内に配置する半導体レーザーユニットにおいて、大幅な小型化を実現する。

【解決手段】 インナーリード部2"が、アイランド1上面部に固定した受光素子200の下側に、鉛直方向をもって並列状に埋め込まれるので、アイランド1の幅方向に対して、インナーリード部2"の固定代や折曲代を確保する必要を無くす。よってアイランド1は、その幅寸法においてLDチップ100、受光素子200を搭載可能な最小限にまで小型化することができる。各リードピン2をアイランド1に対し鉛直方向で且つ並列状をもって保持させるための固定及び各リードピン1同士の絶縁を、樹脂成形部11、12の成形と同時に行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 任意の立体形状に形成されたアイランドの、側面部の所定箇所に光源用のレーザダイオードチップを、上面部の所定箇所に信号読取用の受光素子をそれぞれ固定すると共に、前記レーザダイオードチップまたは受光素子に電氣的に接続する複数のリードピンが、前記アイランドの樹脂成形部に、鉛直方向をもって並列状に保持されている半導体レーザユニットであって、前記それぞれのリードピンは、そのインナーリード部が、上記アイランドの上面部に固定した受光素子の下側に位置して上記樹脂成形部内に埋め込まれていることを特徴とする半導体レーザユニット。

【請求項2】 上記インナーリード部が、その側面の一部を上記樹脂成形部の側面に露出する露出面を有して該樹脂成形部内に埋め込まれ、前記露出面と前記レーザダイオードチップまたは受光素子とをワイヤボンディングにより電氣的に接続してなる請求項1記載の半導体レーザユニット。

【請求項3】 上記受光素子が、上記リードピンと電氣的に接続するそれぞれの電極部を下側面に備え、且つ上記インナーリード部は、その鉛直方向上端面が前記電極部と向かい合うように上記樹脂成形部内に埋め込まれ、前記電極部とインナーリード部上端面とを直接圧接、またはバンプを介して接合させて、前記リードピンと各電極部を電氣的に接続した請求項1記載の半導体レーザユニット。

【請求項4】 上記樹脂成形部が、リードフレームにおける並列状のリードピンに樹脂モールドで成形したものである請求項1乃至3のいずれか1項記載の半導体レーザユニット。

【請求項5】 上記アイランドが、前後一對の樹脂成形部と、それら両樹脂成形部によって挟持状に固定される金属製のアイランド基体からなり、上記レーザダイオードチップが前記アイランド基体の側面部に取り付けられている請求項4記載の半導体レーザユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクやその他の各種の光応用機器に組み込まれてピックアップを構成する半導体レーザユニットに関し、詳しくは、ホログラム方式のピックアップにおいて、光源用のレーザダイオードチップ（以下、LDチップと称す）と信号読取用の受光素子とを一つのパッケージ内に配置した半導体レーザユニットの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、音楽用CDやその他のCD-ROM、MD等の各種光ディスクシステムにおいて、ビーム生成、光分岐、誤差信号生成等の機能を有するホログラム素子（HOE）を光学系に採用したホログラム方式のピックアップが提案されている。このピックアップは光

源用のLDチップ100と信号読取用の受光素子200を一つのパッケージ内に配置した半導体レーザユニットA'と、その半導体レーザユニットA'の上面に接着固定したホログラム素子Bとを備えている（図8）。このようなホログラム方式のピックアップは部品点数の削減、耐環境性能の向上によって小型軽量化、低価格化、高速アクセスを可能にする等、様々な利点を達成することができ、その技術内容について詳細に検討すると、以下の点に改良の余地を残していた。

【0003】すなわち従来の半導体レーザユニットは図8のように、コパール等の金属からなるステムをベース（アイランド）1'とし、そのベース1'上方にLDチップ100と受光素子200を搭載すると共に、端子用のピン2はベース1'に開穿孔した複数の孔80に挿入してセットし、LDチップ100と受光素子200は各々ワイヤボンディング3により所定のピン2に電氣的に接続してある。4はベース1'上面を密閉するための金属製カバーである。光学的な理由から、受光素子200はベース1'に突設した台座81上面に固定する一方、LDチップ100はその受光素子200よりも上位で且つレーザ発光点が上方を向くようにベース1'に立設した取付面82の側面に固定し、且つベース1'上面に対してLDチップ100はほぼ垂直を、また受光素子200はほぼ水平を各々維持するようにしてある。この従来技術では、ピン2をベース1'の孔80に挿入した後、その孔80にガラス封止剤83等を充填してピン2の固定と絶縁を行うため、ピン2のピッチを狭めるには自ずと限界があり、ベース1'のこれ以上の小型化が困難であり、ノート型パソコン用のCD-ROMドライブ、音楽用CD、MD等の持ち運び用や車搭載用プレーヤー等の光応用機器における更なる小型軽量化のニーズに即応できない問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようなニーズに対応するために、本出願人は図9に示す半導体レーザユニットを既に提案している（特願平9-8486号）。この先行技術は、LDチップ100と受光素子200を搭載したベースであるアイランド1と、多指配列状のリードピン2...を有するリードフレーム2'と、アイランド1に対するリードピン2...の固定と絶縁を行う樹脂モールド部90とを備えて、アイランド1の周囲を形成するリードピン2...を電氣的な接続端子として用いるようにしてなり、ベース1'に形成した複数の孔80に夫々ピン2を挿入し更に樹脂等を充填してピン2の固定と絶縁とを行う前述の従来技術に比べ、ベースとなるアイランド1を可能な限り小さくすることができ、更なる小型化を可能にすると共に、リードフレーム2'は基板となる1枚の帯状金属板に複数製品分の成形が可能であることから、樹脂モールド部90の成形に際しても複数製品分を一度に若しくは連続して成形でき、部品点数の削減を図ると共に、ばらつきのない高精度の製品を量産することができ

る。ところで、アイランド1の周囲に略水平配設した各リードピン2…のインナーリード部2”を、樹脂モールド部90内に引き込んで各リードピン2…の固定と絶縁を行う先行技術では、そのインナーリード部2”が結果としてアイランド1におけるLDチップ100及び受光素子200搭載用スペースを占有するレイアウトになってしまふ。そのため、その分アイランド1を僅かながら大型化してLDチップ100及び受光素子200を搭載するに必要なスペースを確保する設計とならざるを得ず、最小限まで小型化する上で未だ改良の余地があった。

【0005】本発明は上記した従来事情に鑑みてなされたもので、その技術的課題は、光源用のLDチップと信号読取用の受光素子とを一つのパッケージ内に配置する半導体レーザユニットにおいて、更なる小型化を実現することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために講じた技術的手段は、請求項1では、任意の立体形状に形成されたアイランドの、側面部の所定箇所に光源用のレーザダイオードチップを、上面部の所定箇所に信号読取用の受光素子とをそれぞれ固定すると共に、前記レーザダイオードチップまたは受光素子に電気的に接続する複数のリードピンが、前記アイランドの樹脂成形部に、鉛直方向をもって並列状に保持されている半導体レーザユニットであって、前記それぞれのリードピンは、そのインナーリード部が、上記アイランドの上面部に固定した受光素子の下側に位置して上記樹脂成形部内に埋め込まれていることを要旨とする。請求項2では、上記請求項1において、インナーリード部が、その側面の一部を上記樹脂成形部の側面に露出する露出面を有して該樹脂成形部内に埋め込まれ、前記露出面と前記レーザダイオードチップまたは受光素子とをワイヤボンディングにより電気的に接続してなることを要旨とする。請求項3では、上記請求項1において、受光素子が、上記リードピンと電気的に接続するそれぞれの電極部を下面側に備え、且つ上記インナーリード部は、その鉛直方向上端面が前記電極部と向かい合うように上記樹脂成形部内に埋め込まれ、前記電極部とインナーリード部上端面とを直接圧接、またはバンプを介して接合させて、前記リードピンと各電極部を電気的に接続したことを要旨とする。請求項4では、上記請求項1乃至3のいずれかにおいて、樹脂成形部が、リードフレームにおける並列状のリードピンに樹脂モールドで成形したものであることを要旨とする。請求項5では、上記請求項4において、アイランドが、前後一対の樹脂成形部と、それら両樹脂成形部によって挟持状に固定される金属製のアイランド基体からなり、上記レーザダイオードチップが前記アイランド基体の側面部に取り付けられていることを要旨とする。

【0007】上記技術的手段によれば下記の作用を奏す

る。

(請求項1) 本半導体レーザユニットは、各リードピンのインナーリード部が、アイランド上面部に固定した受光素子の下側に、鉛直方向をもって並列状に埋め込まれるようになる。そのため、アイランドの幅方向に対して、前記インナーリード部の固定代や折曲代を確保する必要を無くし、よってアイランドは、その幅寸法においてLDチップ、受光素子を搭載可能な最小限にまで小型化することができる。さらに、各リードピンをアイランドに対し鉛直方向で且つ並列状をもって保持させるための固定及び各リードピン同士の絶縁を、前記樹脂成形部の成形と同時に行うことができる。

(請求項2) 本半導体レーザユニットは請求項1の作用に加え、インナーリード部を受光素子の下側に埋め込んだ構造としながら、そのインナーリード部とLDチップ、受光素子との電気的接続を、ワイヤボンディングによって確実に図ることができる。

(請求項3) 本半導体レーザユニットは請求項1の作用に加え、インナーリード部を受光素子の下側に埋め込んだ構造としながら、そのインナーリード部とLDチップ、受光素子との電気的接続を確実に図ることができる。そして、受光素子におけるリードピンとの接続部である電極部を受光素子下面側に形成し、その電極部とインナーリード部上端面(突端面)とを、ワイヤボンディングを介さずに直接または直接的に接続する構造としたので、ワイヤボンディングを必要としない分、さらなる小型化を図れる。また、前記電極部を受光素子の下面側に形成するので、受光素子自体の小型化も図れ、その結果、アイランドの幅寸法(受光素子を搭載するための幅寸法)をさらに縮小し得、大幅な小型化が実現される。

(請求項4) 本半導体レーザユニットは請求項1乃至3の作用に加え、各リードピンを樹脂成形部に対し鉛直方向で且つ並列状をもって保持させるための固定及び各リードピン同士の絶縁を、リードフレームを芯体として行うことができ、よって、リードピンを1本づつ型内に挿入して位置合わせする成形時の煩雑さを解消することができる。

(請求項5) 本半導体レーザユニットは請求項4の作用に加え、必要最低限度の金属製材料からなるアイランド基体の高精度な平面度、直角度をもってレーザダイオードチップと受光素子の取付面(水平面や垂直面)を形成する。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1乃至図3、図4乃至図7は本発明半導体レーザユニットの実施の形態の一例を各々示している。

【0009】まず、図1乃至図3に示す例を説明すると、符号Aは本発明半導体レーザユニットであり、この半導体レーザユニットAは光源用のLDチップ100と信

10

20

30

40

50

5

号読取用の受光素子200とを一つのパッケージ内に配置し、そのパッケージ上面部分に固定されるホログラム素子（図示せず）と共に、ホログラム方式のピックアップを構成するようになっており、前記LDチップ100と受光素子200はアイランド1に搭載され、そのLDチップ100と受光素子200とは、アイランド1に鉛直方向をもって並列状に多数保持されたリードピン2に、ワイヤボンディング3で電氣的に接続されている。また本例では、前記各リードピン2をアイランド1の樹脂成形部11,12に鉛直方向をもって並列状に保持させると共に、その樹脂成形部11,12と金属製のアイランド基体13とを、取合部14同士を固定して一体的に集合させることで、アイランド1を形成している。

【0010】樹脂成形部11,12は前後一對の二片が用いられている。

【0011】両樹脂成形部11,12は共に樹脂モールド品であり、前側の樹脂成形部11、後側の樹脂成形部12は細かな点の相違を除いて概ね図3に示すように、平面視細長矩形状で、且つ下方から上方へ向けて漸次面積が小さくなる下段11a,12a、中段11b,12b、上段11c,12cの三段形状を呈するように形成され、その中段部分11b,12bと上段部分11c,12cの長手方向中央部位には、LDチップ100搭載スペースを確保するための開口部15を形成しており、両者11,12を組み合わせた時（合致された時）には、中央にアイランド基体13が収容される隙間を存した状態で突き合う関係を作り出すようになっている。

【0012】アイランド基体13は、所望の金属材料を用いて冷間鑄造等で成型されている。このアイランド基体13は図3に示すように、上述した樹脂成形部11,12を組み合わせた時に形成される隙間部分に嵌り込むよう形成された左右の耳部13a,13aと、後側の樹脂成形部12の中央開口部15に嵌り込むよう形成された窪み部13bとを連設した形状を呈する。

【0013】そうして、上記前後一對の樹脂成形部11,12によって上記アイランド基体13を挟持するように、それら三者11,12,13の互いの取合部（接合面）14同士を接合させて、LDチップ100、受光素子200の搭載部を備えたアイランド1を組み立てる。

【0014】LDチップ100の搭載部は図で明らかなように、上記窪み部13bの窪み方向底面となる垂直立面16で構成され、その垂直立面16にモニタ用フォトダイオード300を介してLDチップ100を接着等で固定している。またその垂直立面16の右側寄りの水平上面17aが、受光素子200の搭載部となる。

【0015】リードピン2…は、前側の樹脂成形部11、後側の樹脂成形部12各々を樹脂モールドで成形する時に、その両樹脂成形部11,12に分散して一体化させている。

【0016】このリードピン2…は、図示しないリードフレームに形成されたもので、そのリードフレームは、

6

基材となる帯状の極薄金属板、例えば42アロイ板や銅板等にプレス成型或いはエッチング等の周知手段を施して複数のリードピン2を所望ピッチをもって多数並列状に有するように成形されたものであり、所定の成型型（前側および後側の樹脂成形部11,12成形用の型）にこのリードフレームをセットした状態で樹脂成形部11,12をモールド成形することによって、必要数のリードピン2が、成形される樹脂成形部11,12に対して鉛直方向をもって並列状に保持されるようになる。

【0017】また、受光素子200の搭載部となる上記水平上面17a側に配されるリードピン2…は、そのインナーリード部2”の上端面（突端面）18寄りの側面の一部が、樹脂成形部11,12における上段部11c,12cの側面に露出する露出面19となるようにして樹脂成形部11,12に保持される。一方、上記垂直立面16の左側寄りの水平上面17b側に配されるリードピン2…は、そのインナーリード部2”の上端面（突端面）が前記水平上面17bに露出する露出面18’となり、且つインナーリード部2”の上端面寄りの側面の一部が、樹脂成形部11,12における上段部11c,12cの側面に露出する露出面19となるようにして樹脂成形部11,12に保持される。上記各リードピン2は前側、後側の樹脂成形部11,12の脱型後、リードフレームから切断される。

【0018】前記リードピン2…を鉛直方向をもって並列状に有する前側の樹脂成形部11及び後側の樹脂成形部12、アイランド基体13の接合は、前述の通り、アイランド基体13を中間に配置した状態で、前側の樹脂成形部11の開口部15にアイランド基体13の窪み部13bが嵌合し、後側の樹脂成形部12の開口部15が前記開口部13bに連通するよう、それら三者11,12,13の互いの取合部14となる接合面同士を、超音波接合等で固定して行われる。

【0019】斯様にアイランド基体13、前側の樹脂成形部11、後側の樹脂成形部12の三者からアイランド1を組み立てた後、LDチップ100を垂直立面16に、受光素子200を水平上面17aにそれぞれ接着し、しかる後、インナーリード部2”における上述の露出面18’、19とLDチップ100、受光素子200とをワイヤボンディング3で電氣的に接続し、さらにこの組立体の上面全体を覆うように上方からカバー4を被せて、半導体レーザユニットAが完成する。尚、上記露出面18’は切断面であるため、ボンディングワイヤ3との導通性や接続信頼性を向上させるためにラッピング処理したほうが好ましい。

【0020】カバー4には透明板20で覆われる窓孔21が形成されており、その窓孔21上にホログラム素子（図示せず）を取り付けることで、ホログラム方式のピックアップが完成する。

【0021】カバー4の固定には、高周波接合、接着、溶着、嵌合い、係合等の適宜な固着手段を採用することができる。また上記樹脂成形部11,12とアイランド基体13の接合にも、これら適宜な固着手段を採用可能であ

る。

【0022】尚、LDチップ100、受光素子200はこの種技術分野において周知なものであって、LDチップ100はレーザ発光点が上方を向くようにフォトダイオード300に固定されており、受光素子200はその上面側の中央部に光検出部201を有すると共に、その左右両側箇所に各リードピン2…と電氣的に接続される電極部202…を備えている。

【0023】そうして、上述のように構成された本例の半導体レーザユニットAは、各リードピン2…のインナーリード部2”が、アイランド1の水平上面17aに固定した受光素子200の下側に、鉛直方向をもって並列状に埋め込まれるようになる。そのため、アイランド1の幅方向に対して、インナーリード部2”の固定代や折曲代を確保する必要を無くし、よってアイランド1は、その幅寸法においてLDチップ100、受光素子200を搭載可能な最小限にまで小型化することができる。さらに、各リードピン2…をアイランド1に対し鉛直方向で且つ並列状をもって保持させるための固定及び各リードピン1同士12の絶縁を、前記樹脂成形部11,12の成形と同時に行うことができる。また、インナーリード部2”を樹脂成形部11,12内に埋め込んだ構造としながら、そのインナーリード部2”とLDチップ100、受光素子200との電氣的接続を、ワイヤボンディング3によって確実に図ることができる。さらに、各リードピン2…を樹脂成形部11,12に対し鉛直方向で且つ並列状をもって保持させるための固定及び各リードピン2同士の絶縁を、リードフレームを芯体として行うことができ、よって、リードピン2を1本づつ型内に挿入して位置合わせする成形時の煩雑さを解消することができる。また、リードピン2はリードフレームの製作精度でより高密度化でき、またそのリードフレームは帯状金属板に複数製品分のリードピン2を一度若しくは連続して成形できることから、リードピン2を格別な接着や固定手段等を使用することになく高集積、高精度をもってアイランド1に保持させることが可能となり、上述した先行技術のようにインナーリード部2”をリードピン2の先端側に折り曲げ形成する場合と比べて成形作業、工程が簡略化する上、折り曲げ精度等の影響を全く受けず、信頼性の高い半導体レーザユニットAを供することができる。また、必要最低限の金属製材料からなるアイランド基体13の高精度な平面度、直角度をもってLDチップ100と受光素子200の取り付けを行うことができ、高い取付精度が要求されるこれらの部品を安定且つ精度良く取付けることができる等、優れた利点を達成できる。

【0024】尚、本実施の形態の他例としては、図示しないが、アイランド1全体を樹脂による一体成形品としても良い。

【0025】次に、図4乃至図7に示す実施の形態の一例を説明すると、この例の半導体レーザユニットAで

は、アイランド5に搭載された受光素子210と、アイランド5に鉛直方向をもって並列状に多数保持されたリードピン2…とを、ワイヤボンディング3を介さずに直接接続している。以下、上述の例と同様の構成部分は図中に符号を付して説明を省略し、この例の特徴点のみ説明する。

【0026】この例の受光素子210は図7に示すように、その上面側の中央部に光検出部201を有するが、各リードピン2…と電氣的に接続される電極部202…を下面側の左右両側に備えた新規なものであって、各電極部202を下面側に配置した分だけ、上述した周知な受光素子200に比べ、小型化が図られている。

【0027】またこの例のアイランド5は、受光素子210の搭載部である水平上面31を備えた樹脂成形部30と、LDチップ100の搭載部である垂直立面41を備えた金属製のアイランド基体40とを接合して形成されている。

【0028】樹脂成形部30は樹脂モールド品であり、図6に示すように、平面視横長矩形状を呈する適宜大きさの載せ面部32と、その載せ面部32の長手方向一側に膨出する略直方体形の台座部33とを一体成形してなり、載せ面部32にはアイランド基体40に設けた凸部42が挿入される位置決め用の開孔34が形成されている。

【0029】アイランド基体40は、所望の金属材料を用いて冷間鍛造等で成型されている。このアイランド基体40は図6に示すように、上述した載せ面部32上に合致する適宜大きさの基板部43と、この基板部43上に膨出する膨出部44とを一体に備えており、その膨出部44は略直方体形状を呈するが、その側面の一部に窪み部45が形成されている。

【0030】そうして、上記凸部42が開孔34に挿入されるよう基板部43を載せ面部32上に載せて両者を接合することで、LDチップ100、受光素子210の搭載部を備えたアイランド5が組み立てられる。

【0031】LDチップ100の搭載部は図で明らかなように、上記窪み部45の窪み方向底面となる垂直立面41で構成され、その垂直立面41にモニタ用フォトダイオード300を介してLDチップ100を接着等で固定している。またその垂直立面41の右側に位置する水平上面31が受光素子210の搭載部となる。水平上面31は、前述の如く小型化された受光素子210を搭載可能な最小限の面積をもって形成されている。

【0032】リードピン2…は、上記樹脂成形部30を樹脂モールドで成形する時に、その樹脂成形部30の左右両側に分散して一体化させている。

【0033】このリードピン2…は、上述の実施形態と同様にリードフレームに形成されたもので、詳しくは、所定数を並列状とし、且つ突端面が向かい合う様に左右に分散して形成され、各インナーリード部2”を立ち上げたそのリードフレームを所定の成形型（樹脂成形部30成形用の型）にセットした状態で樹脂成形部30をモールド

ド成形することによって、必要数のリードピン2が、成形される樹脂成形部30に対して鉛直方向をもって並列状に保持されるようになる。また、各リードピン2…のインナーリード部2”は、上記台座部33の内部で左右両側に立ち上がるようにし、且つそのインナーリード部2”の上端面(突端面)18が上記水平上面31に露出すると共に、上記垂直立面41寄りのインナーリード部2”はその側面の一部が台座部33の側面に露出する露出面19となるようにして、台座部33内に埋め込まれる。尚、それぞれのインナーリード部2”は、その上端面18が、受光素子210の下面側に形成した各電極部202と各々向かい合うピッチをもって立ち上がるようにする。上記各リードピン2は樹脂成形部30の脱型後、リードフレームから切断される。

【0034】前記リードピン2…のインナーリード部2”を鉛直方向をもって並列状に有する樹脂成形部30とアイランド基体40の接合は、前述の通り、基板部43と載せ面部32との接合同士を、超音波接合等で固定して行われる。その接合に先立って、LDチップ100を垂直立面41に接着しておく。

【0035】また樹脂成形部30とアイランド基体40を接合した後、受光素子210を水平上面31に接着する。この時、水平上面31には、それぞれのインナーリード部2”の上端面18が、受光素子210下面側の各電極部202と各々向かい合うピッチをもって露出しており、各々向かい合う電極部202とインナーリード部上端面18とを、バンプ50を介して電氣的に接続し、しかる後、インナーリード部2”における上述の露出面19とLDチップ100とをワイヤボンディング3で電氣的に接続し、さらにこの組立体の上面全体を覆うように上方からカバー4を被せて、半導体レーザユニットAが完成する。尚、インナーリード部2”の上端面18は切断面であるため、バンプ50との導通性や接続信頼性を向上させるためにラッピング処理したほうが好ましい。

【0036】上記樹脂成形部30とアイランド基体40の接合には、高周波接合、接着、溶着、嵌合、係合等の適宜な固着手段を採用することができる。また、上記台座部33が受光素子210を抱え込むような形状に成形し、各電極部202がインナーリード部上端面18に対し常時圧接するようにすれば、上記バンプ50を介することなく電極部202とインナーリード部上端面18とを直接接続させることもできる。

【0037】そうして、上述のように構成されたこの例の半導体レーザユニットAは、図1乃至図3で示した例の利点に加えて、リードピン2との接続部である電極部202を受光素子210下面側に形成し、その電極部202とインナーリード部上端面18とを、ワイヤボンディング3を介さずに直接または直接的に接続する構造としたので、ワイヤボンディング3を必要としない分、さらなる小型化を図れる。また、前記電極部202を受光素子210

下面側に形成するので、受光素子210自体の小型化も図れ、その結果、アイランド5の幅寸法(受光素子210を搭載するための幅寸法)をさらに縮小し得、大幅な小型化が実現される等、さらに優れた利点を達成できる。

【0038】尚、この実施の形態の他例としては、図示しないが、アイランド5全体を樹脂による一体成形品としても良い。

【0039】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したから、下記の利点がある。

(請求項1)本発明は以上のようにLDチップ及び受光素子に電氣的に接続する並列状のリードピンを、アイランドの樹脂成形部に鉛直方向をもって多数保持させるようにし、且つそのリードピンのインナーリード部は、アイランドの上面部に固定する受光素子の下側に位置して上記樹脂成形部内に埋め込むようにしたので、アイランドの大幅な小型化が可能になり、超小型化が要求されるであろう将来のニーズに対応可能な半導体レーザユニットを提供することができる。その上、アイランドに孔を開け、リードピンを挿入した後、その孔を充填樹脂で閉塞したり、リードピンにインナーリード部を折曲形成する必要がなく、またアイランド成形時に型内でワイヤボンディングを行ったりリードピンの加工を行う作業も無くなることから、成形工程、成形作業も簡略化でき、歩留まりを向上させた上に低廉下で提供することができる。

(請求項2)請求項1の効果に加え、インナーリード部を受光素子の下側に埋め込んだ構造としながら、リードピンとLDチップ、受光素子との電氣的接続を確実に図ることができ、上述の効果をより実効あるものとし得る。

(請求項3)請求項1の効果に加え、インナーリード部を受光素子の下側に埋め込んだ構造としながら、リードピンとLDチップ、受光素子との電氣的接続を確実に図ることができ、上述の効果をより実効あるものとし得る。さらに、受光素子下面に形成した電極部とインナーリード部上端面とを直接または直接的に接続するようにしたので、ワイヤボンディングを必要としない分、さらなる小型化を図れ、且つ受光素子自体の小型化も図れるので、その相乗効果によって、さらに大幅な小型化が実現される。

(請求項4)各リードピンを樹脂成形部に保持させるための固定及び各リードピン同士の絶縁を、リードフレームを芯体として行うことができ、よって、リードピンを1本づつ型内に挿入して位置合わせする成形時の煩雑さを解消することができ、請求項1で得られる成形工程、成形作業の簡略化、歩留まり向上、低廉下での提供といった利点を、より向上することができる。

(請求項5)金属材料からなるアイランドは樹脂製のアイランドに比べて高精度な平面度、直角度を出すことが

11

できる。それ故、LDチップのような高い取付精度が要求される部品を安定且つ精度良く取付けることができる上、レーザ光の出射で発熱するLDチップの放熱性にも優れ、熱変形による寸法変化への対応も向上するので、寸法安定性が向上して作動時の誤差発生率が低減し、信頼性の高い半導体レーザユニットを提供できる。無論、高出力なLDチップにも対応可能になるから、幅広い要望に応答できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】半導体レーザユニットの斜視図でカバーを外した状態を示す。

【図2】図1の(X)-(X)線断面図。

【図3】半導体レーザユニットの組み立てを説明するための斜視図。

【図4】他の実施の形態の半導体レーザユニットの斜視図でカバーを外した状態を示す。

【図5】図4の(Y)-(Y)線断面図。

【図6】半導体レーザユニットの組み立てを説明するための斜視図。

12

【図7】半導体レーザユニットの組み立てを説明するための斜視図。

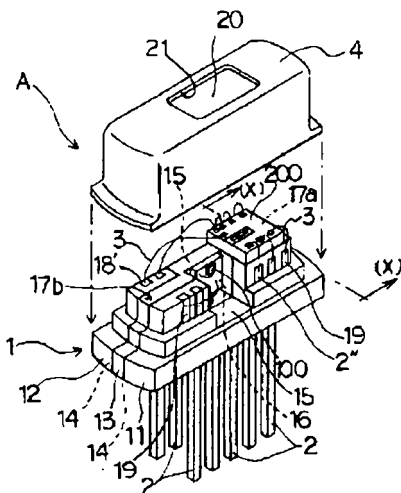
【図8】従来の半導体レーザユニットの断面図。

【図9】更に従来の半導体レーザユニットの斜視図で、アイランドに対するリードビンの固定と絶縁とを樹脂モールドで行っている状態を示す。

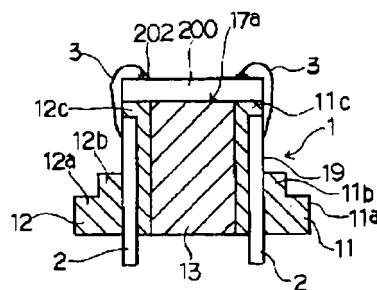
【符号の説明】

A : 半導体レーザユニット	100 : レーザダイオードチップ (LDチップ)
200, 210 : 受光素子	202 : 電極部
1, 5 : アイランド	2 : リードピン
2" : インナーリード部	3 : ワイヤボンディング
11, 12, 30 : 樹脂成形部	13, 40 : アイランド基体
14 : 取合部	50 : バンプ
18 : インナーリード部の上端部 (突端部)	
19 : インナーリード部の露出部	

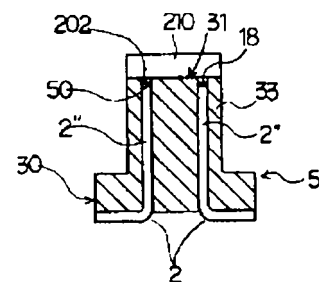
【図1】



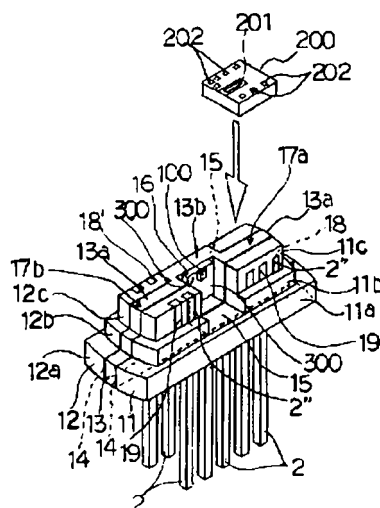
【図2】



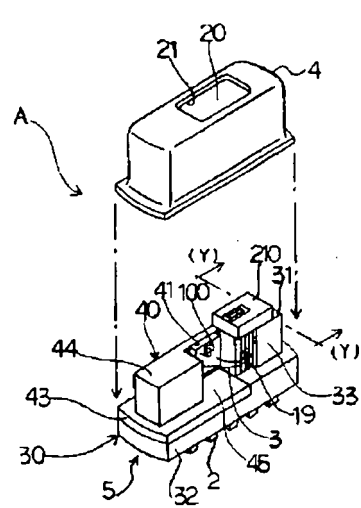
【図5】



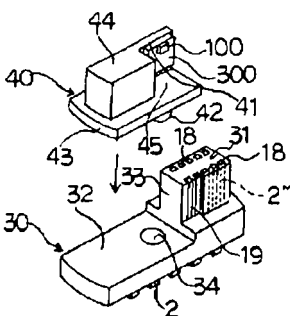
【図3】



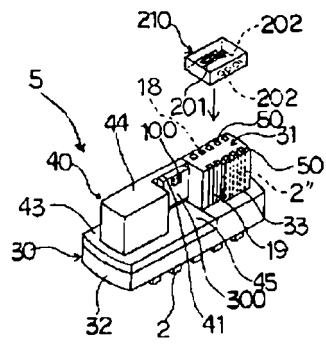
【図4】



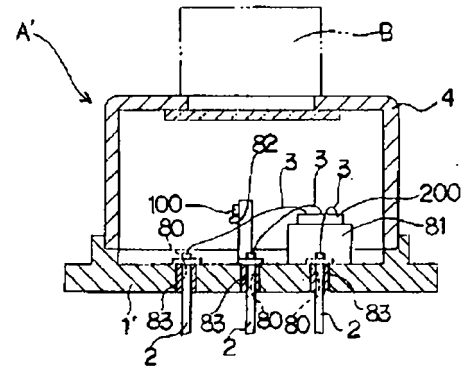
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

